

**PEMBENTUKAN BIODIESEL DARI MINYAK BIJI KARET DENGAN PROSES
ESTERIFIKASI DAN TRANSESTERIFIKASI**

SKRIPSI



Oleh:

EKA DIAN SARI
0731010031 / FTI / TK

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2011**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya kepada kita semua, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “ **Pembentukan Biodiesel Dari Minyak Biji Karet Dengan Proses Esterifikasi dan Transesterifikasi** “.

Laporan penyusunan penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus di tempuh dalam kurikulum program studi (S-1) Teknik Kimia dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia UPN Veteran Jawa Timur. Laporan Penelitian ini kami susun berdasarkan data – data yang diperoleh dari hasil percobaan.

Laporan penelitian yang kami dapatkan tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Suprihatin , MT selaku Dosen Pembimbing.
4. Bpk Dr. Ir. Edi Muljadi, SU selaku Dosen penguji. I
5. Bpk Mu’tasim Billah, MT selaku Dosen Penguji II
6. Bapak, Ibu, serta adikku atas doa, motifasi, dan bantuannya selama ini.



-
7. Teman – teman dan seluruh pihak terkait yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu yang telah memberikan dorongan semangat dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan penelitian.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Dan akhirnya kami selaku penyusun mohon maaf kepada semua pihak, apabila dalam penyusunan laporan ini terdapat kesalahan. Kami berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, 27 September 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
INTISARI	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v

BAB I PENLDAHULUAN

I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	2
I.3 Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Teori Secara Umum	4
II.1.1 Biodiesel	4
II.1.2 Biodiesel dari Minyak Nabati.....	9
II.1.2.1 Minyak Nabati	9
II.1.2.2 Komposisi Dalam Minyak Nabati.....	11
II.1.3 Trigleserida.....	11
II.1.4 Asam Lemak Bebas	12
II.1.5 Minyak Biji Karet (Rubber Seed Oil)	13
II.1.6 Sifat-Sifat Fisika dan Kimia Minyak Biji Karet	15
II.1.7 Methanol	17
II.1.8 NaOH.....	18
II.1.9 Asam Phospat	18
II.1.10 Asam Sulfat	19
II.1.11 Syarat Mutu Biodiesel	20
II.1.12 Pemurnian Minyak	22
II.2 Landasan Teori	23
II.2.1 Proses Pembuatan Biodiesel	23
II.2.1a Esterifikasi	23
II.2.1b Transesterifikasi	24
II.2.2 Hal – Hal yang Mempengaruhi Reaksi Transesterifikasi...	26
II.3 Hipotesis	39

BAB III RENCANA PENELITIAN

III.1 Bahan – Bahan yang Digunakan	30
III.2 Alat yang Digunakan	30
III.2.1 Crusher	30
III.2.2 Expeller	31
III.2.3 Seperangkat Alat Esterifikasi Dan Transesterifikasi	31
III.3. Peubah	32
III.3.1 Peubah yang Ditetapkan	32
III.3.1.1a Degumming	32
III.3.1.1b Esterifikasi	32
III.3.2 Peubah yang Dijalankan	33
III.4 Prosedur Penelitian.....	33
III.5 Analisa	37

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian	38
IV.2 Pembahasan.....	60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan	62
V.2 Saran	62

DAFTAR PUSTAKA

APPENDIX

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Sifat Fisika Biodiesel	9
Tabel II.2. Kandungan Minyak Dalam Beberapa Biji – Bijian.....	14
Tabel II.3 Sifat – Sifat fisika Minyak Biji Karet.....	15
Tabel II.4 Sifat – Sifat Kimia Minyak Biji Karet	16
Tabel II.5 Susunan Asam Lemak Biji Karet	16
Tabel II.6 Persyaratan Kualitas Biodiesel yang Diinginkan	20
Tabel II.7 Spesifikasi Solar	22
Tabel IV.1 Hasil Analisa Angka Kadar Air dan FFA	39
Tabel IV.2 Hasil Analisa Pengaruh Suhu Terhadap Variasi Waktu dengan Konversi Metil Ester Pada Proses Transesterifikasi	40
Tabel IV.3 Hasil Analisa Pengaruh Waktu Terhadap Variasi Suhu dengan Konversi Metil Ester Pada Proses Transesterifikasi	46
Tabel IV.4 Hasil Uji Karakteristik Biodiesel Minyak Biji Karet Pada Waktu 150 Menit dan Suhu 70°C	53
Tabel IV.5 Tabel Hasil Titik Optimum Dari Perhitungan Persamaan Regresi Pengaruh Waktu (Menit) terhadap Variasi Suhu (°C) Dan Pengaruh Suhu (°C) Terhadap Variasi Waktu (Menit) Dengan Konversi Metil Ester(%) Pada Proses Transesterifikasi	57
Tabel IV.6 Hubungan Antara Suhu Optimum Rata - Rata Terhadap Variasi Waktu Optimum Dengan Konversi Metil Ester	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Struktur Molekul Trigliserida	12
Gambar II.2 Struktur Molekul Asam Lemak Bebas	12
Gambar II.3 Biji Karet dan Kernel Biji Karet	14
Gambar II.4 Pengaruh Temperatur Terhadap Waktu Pencapaian Konversi	28
Gambar III.2.1 Crusher	30
Gambar III.2.2 Expeller	31
Gambar III.2.3 Seperangkat Alat Esterifikasi dan Transesterifikasi	31
Gambar IV.1 Pengaruh Suhu 30°C Terhadap Variasi Waktu dengan Konversi Metil Ester (%) Pada Proses Transesterifikasi.....	41
Gambar IV.2 Pengaruh Suhu 40°C Terhadap Variasi Waktu dengan Konversi Metil Ester (%) Pada Proses Transesterifikasi.....	42
Gambar IV.3 Pengaruh Suhu 50°C Terhadap Variasi Waktu dengan Konversi Metil Ester (%) Pada Proses Transesterifikasi.....	43
Gambar IV.4 Pengaruh Suhu 60°C Terhadap Variasi Waktu dengan Konversi Metil Ester (%) Pada Proses Transesterifikasi.....	44
Gambar IV.5 Pengaruh Suhu 70°C Terhadap Variasi Waktu dengan Konversi Metil Ester (%) Pada Proses Transesterifikasi.....	45
Gambar IV.6 Pengaruh Waktu 30 Menit Terhadap Variasi Suhu dengan Konversi Metil Ester (%) Pada Proses Transesterifikasi.....	47
Gambar IV.7 Pengaruh Waktu 60 Menit Terhadap Variasi Suhu dengan Konversi Metil Ester (%) Pada Proses Transesterifikasi.....	49
Gambar IV.8 Pengaruh Waktu 90 Menit Terhadap Variasi Suhu dengan Konversi Metil Ester (%) Pada Proses Transesterifikasi.....	51
Gambar IV.9 Pengaruh Waktu 120 Menit Terhadap Variasi Suhu dengan Konversi Metil Ester (%) Pada Proses Transesterifikasi.....	5



Gambar IV.9 Pengaruh Waktu 150 Menit Terhadap Variasi Suhu dengan Konversi Metil Ester (%) Pada Proses Transesterifikasi..... 59

Gambar IV.11 Pengaruh Suhu 74,869°C Terhadap Variasi Waktu dengan Konversi Metil Ester (%) Pada Proses Transesterifikasi..... 55

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metil ester yang dapat digunakan sebagai biodiesel dan mendapatkan data – data esterifikasi dan transesterifikasi.

Adapun prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

bahan baku yang digunakan adalah biji karet. Biji karet di pecah dengan menggunakan crusher yang menghasilkan kernel dan kulit. Setelah itu kernel di pres dengan menggunakan expeller yang menghasilkan minyak biji karet. Untuk memisahkan gum yang terkandung dalam minyak biji karet mentah dilakukan proses degumming, proses ini dilakukan pada temperatur 90°C dan waktu 30 menit dan diendapkan selama 24 jam. Selanjutnya di lakukan proses esterifikasi dari 500 ml minyak biji karet hasil degumming dengan penambahan 56,39ml methanol dan 2 ml H₂SO₄ dalam waktu 120 menit pada suhu 110°C dan kecepatan pengadukan 250 rpm. Hasil dari esterifikasi ditransesterifikasi kemudian dilakukan pencampuran 200 ml minyak dengan 22,556 ml methanol dan 1,424 gr NaOH. Peubah yang dijalankan adalah suhu (30°C; 40°C; 50°C; 60°C; 70°C), waktu (30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit) dan kecepatan pengadukan 250 rpm.

Hasil penelitian ini didapatkan konversi terbesar adalah 64,52 % pada suhu 70°C dan waktu 150 menit dan hasil perhitungan numerik dari persamaan garis polynomial diperoleh waktu optimum rata - rata 141,033 menit dan suhu optimum rata - rata 74,869°C dengan konversi metil ester sebesar 68,850%.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Bahan bakar fosil terutama minyak bumi masih menjadi konsumsi energi utama, padahal cadangan minyak bumi dunia terbatas dan minyak bumi merupakan sumber energi tak terbarukan (non renewable). Kekhawatiran ini memunculkan perhatian terhadap penggunaan minyak nabati sebagai bahan bakar alternatif. Penelitian mengenai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil terus dilakukan. Parameter keberhasilan bahan bakar alternatif ini adalah emisi gas buang yang rendah (gas NO_x, SO_x, CO₂, dan CO) dan memenuhi spesifikasi menurut SNI (www.energiterbarukan.net).

Minyak nabati merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Minyak nabati merupakan minyak yang bersumber dari tanaman. Minyak nabati dapat diolah menjadi biodiesel karena mengandung asam lemak (trigliserida). Trigliserida diubah menjadi metyl/ethyl ester melalui proses transesterifikasi methyl ester merupakan komponen penyusun biodiesel. Hasil - hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai minyak nabati memiliki potensi cukup besar sebagai bahan bakar alternatif pengganti solar, karena memiliki karakteristik yang serupa dengan solar yang berasal dari minyak bumi (petrodiesel).

Sebagai Negara agraris , Indonesia mempunyai peluang sangat besar untuk melakukan deversifikasi bahan baku yang berasal dari minyak nabati antara

lain : karet , kapuk , jarak , dan nyamplung. Tanaman karet adalah salah satu komoditi perkebunan yang produk utamanya berupa getah (lateks) , sedangkan hasil produksi yang berupa biji karet sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal. Biji karet merupakan hasil ikutan perkebunan karet akan memiliki nilai ekonomis cukup tinggi bila di kelola dengan baik. Amat disayangkan apabila selama ini biji karet hanya di gunakan sebatas benih generatif pohon karet. Padahal biji karet memiliki kandungan minyak nabati yang tinggi (40-50 %). Pengolahan biji karet dapat menghasilkan produk samping berupa bungkil yang dapat digunakan untuk pakan ternak dan tempurung biji yang dapat di manfaatkan sebagai bahan baku arang aktif. Pemanfaatan biji karet menjadi minyak (rubber seed oil) sebagai sumber bahan baku biodiesel merupakan terobosan yang tepat untuk meningkatkan nilai tambah perkebunan karet.

(www.pemanfaatanbijikaret.com).

I.2 Tujuan Penelitian

1. Menemukan bahan bakar alternatif baik sebagai pencampur maupun sebagai pengganti bahan bakar diesel.
2. Memanfaatkan biji karet agar memiliki nilai guna yang tinggi untuk diolah menjadi biodiesel.

I. 3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan biodiesel dari minyak biji karet, antara lain :

1. Untuk Pembangunan Negara
 - a. Pencemaran lingkungan oleh limbah minyak biji karet dapat dikurangi
 - b. Ketergantungan pada BBM khususnya minyak diesel dari fraksi minyak bumi dapat diperkecil
 - c. Menjadi masukan dalam pembuatan biodiesel sebagai bahan baku alternative pengganti sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui.
 - d. Meningkatkan nilai guna dan nilai tambah secara ekonomi dari biji karet dengan memprosesnya menjadi biodiesel.
2. Untuk Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Mengetahui kondisi proses pembuatan biodiesel dari biji karet
3. Peningkatan Pengetahuan dan Ketrampilan Peneliti

Peneliti dapat memperoleh kesempatan untuk mempelajari lebih dalam mengenai pembuatan biodiesel dengan proses esterifikasi dan transesterifikasi minyak biji karet agar menghasilkan biodiesel yang berkualitas baik.